

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-140350

(43)Date of publication of application : 27.06.1986

(51)Int.Cl.

B22D 11/06

(21)Application number : 59-264255

(71)Applicant : TOYOTA CENTRAL RES & DEV  
LAB INC

(22)Date of filing : 13.12.1984

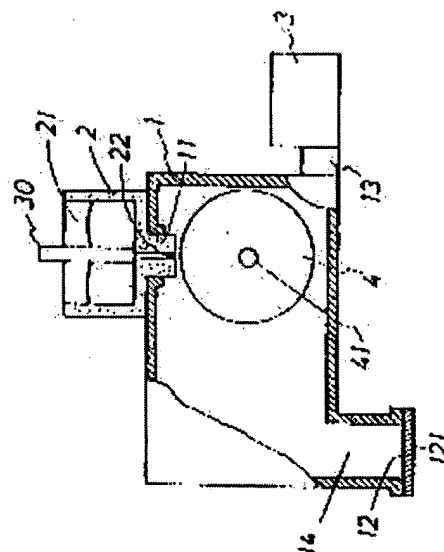
(72)Inventor : KATO YOSHIO  
YAMADA SENICHI  
TOWATA SHINICHI  
ARAI TOMOHISA  
NEGISHI NARIKAZU

## (54) APPARATUS FOR PRODUCING THIN METALLIC STRIP

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To permit the free replenishment of a molten metal and continuous operation by blowing the molten metal from the nozzle of a vessel for the molten metal attached, which nozzle is attached on the vessel, into a cooling roll under high-speed rotation in the hermetic and evacuated vessel to cool quickly the molten steel at a high rate thereby producing the thin metallic strip.

**CONSTITUTION:** The water cooled cooling roll 4 which is made of a Cr-plated steel and rotates around a shaft 41 at a peripheral speed of 18W30m/sec is disposed in the hermetic vessel 1. The nozzle 2 having a port 22 for ejecting the molten metal is hermetically attached to the vessel right atop the same. The inside of the vessel 1 is evacuated by an evacuation device 3 and thereafter a stopper 30 sealing the port 22 of the nozzle 2 is raised to drop the molten metal in the nozzle 2 onto the rotating roll 2. The molten metal is quickly cooled by the roll 4 to form the thin strip which accumulates in the product storage part 14. The replenishment of the molten metal in the nozzle 2 is freely executed as the nozzle 2 is out of the vessel 1 and the continuous



**BEST AVAILABLE COPY**

Of the thin strip is made.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-140350

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)6月27日

B 22 D 11/06

E-6735-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 金属薄帯の製造装置

⑯ 特 願 昭59-264255

⑰ 出 願 昭59(1984)12月13日

⑱ 発 明 者 加 藤 義 雄 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社  
社豊田中央研究所内  
⑲ 発 明 者 山 田 統 一 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会  
社豊田中央研究所内  
⑳ 発 明 者 砥 綿 真 一 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会  
社豊田中央研究所内  
㉑ 出 願 人 株式会社豊田中央研究 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1  
所  
㉒ 代 理 人 弁理士 高橋 祥泰 外2名  
最終頁に続く

### 明 細 書

1. 発明の名称 金属薄帯の製造装置

2. 特許請求の範囲

(1) 本体容器と、本体容器の内部と連通状態にある排気装置と、本体容器の外壁を貫通して溶湯金属を本体容器の内部へ注入するための注入用ノズルと、該注入用ノズルの溶湯噴出口との間に所定の間隔を置いて、上記本体容器内において回転可能に配設した金属薄帯成形用の冷却用ロールとからなるとともに、上記本体容器には金属薄帯を本体容器外へ取り出すための取出口を設けたことを特徴とする金属薄帯の製造装置。

(2) 前記取出口は、水、油等の液体で閉塞し、液体を通して金属薄帯を本体容器から取り出しうるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の金属薄帯の製造装置。

(3) 前記排気装置は、アスピレーター方式の排気装置であり、前記取出口は、排気装置の排気口を兼ねることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の金属薄帯の製造装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、本体容器中へ吸い込んだ金属溶湯を、該容器内に設けた冷却用ロールの表面に接触させて急冷却し、金属薄帯等を製造する装置に関するものである。

(従来技術とその問題点)

従来から回転する冷却用ロールの表面又は内面に吹きつけた金属溶湯を該ロールによつて急冷却し、非晶質あるいは微細な組織を有する金属薄帯あるいは薄片等(以下、単に金属薄帯という)の金属製品を製造する方法がある。

この方法においては、通常、装置を大気中で使用するが酸化しやすい金属溶湯を使用する場合には、製造装置全体を真空又は不活性ガス雰囲気中の容器に入れ、製品を製造することも行なわれる。

いずれにしても、金属溶湯を冷却用ロール表面へ供給する方法としては、溶湯を溶湯貯めに移し、アルゴンガス等の不活性ガスにより、0.1～

1kg/cm<sup>2</sup> 程度に加圧し、溶湯貯めにつけたノズルから冷却用ロールに向けて金属溶湯を吹き出す方法が利用されている。

しかし、従来の金属溶湯を吹き出す方法には、次のような問題点がある。すなわち、溶湯にガス圧を加えるため、金属溶湯を密閉した容器に入れる必要があり、該容器に新しく溶湯を追加する場合には、密閉容器を開けて、溶湯の吹き出しを中断しなければならず、連続的な操業を行なうことができなかった。

そこで、発明者は、金属溶湯を連続的に供給できる装置の開発を目的として種々検討した結果、本発明を完成した。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明は、本体容器と、本体容器の内部と連通状態にある排気装置と、本体容器の外壁を貫通して溶湯金属を本体容器の内部へ注入するための注入用ノズルと、該注入用ノズルの溶湯噴出口との間に所定の間隔を置いて、上記本体容器内において回転可能に配設した冷却用ロールとからなる

部の溶湯供給側を前記本体容器の外壁に、溶湯噴出口を本体容器内に向けて、本体容器の外壁を貫通した状態で、しかも該金属溶湯噴出口と、前記冷却用ロール表面との間に所定の間隔を置いて配置されている。

さらに、本体容器の外壁に設けた取出口は、冷却用ロールで成形した金属薄帯を本体容器外に取り出すためのものである。

なお、本体容器の外壁に配設した注入用ノズルおよび取出口においては、極力気体を流通させないようにするのがよい。

#### (作用)

まず、所望の成分割合に調整した金属溶湯を注入用ノズルの溶湯貯蔵部に供給する。このとき溶湯噴出口へは、金属溶湯が流れ込まないように栓をしておくのがよい。一方、排気装置を動作させて、本体容器内の気体を排出し、本体容器内を減圧する。また、冷却用ロールを高速で回転させる。所望の減圧状態、ロール回転数となつたところで金属溶湯を溶湯噴出口へ導くと、金属溶湯は

とともに、上記本体容器には金属薄帯等を本体容器外へ取り出すための取出口を設けたことを特徴とする金属薄帯の製造装置である。

本発明における本体容器は、金属薄帯成形用の冷却用ロールを包囲し、大気と遮断した状態を保つ機能を有する。本体容器の内部は、排気装置と連通状態で接続されている。該排気装置は、本体容器内の気体を本体容器外に排出し、内部を真空又は空気あるいはアルゴン、窒素等の非酸化性ガス雰囲気による減圧状態とするものである。

上記冷却用ロールは、それ自体が軸のまわりに回転することによって、金属溶湯を、冷却するとともにロールの回転方向に急激引き出し金属薄帯とするためのものである。

本発明における注入用ノズルは、金属溶湯を冷却用ロールの表面に供給するためのものであり、金属溶湯を一時的に貯蔵するための溶湯貯蔵部と、上記冷却用ロールの表面に供給する金属溶湯の流れ断面、形状およびその流量を規定するための溶湯噴出口とからなる。該注入用ノズルは溶湯貯蔵

本体容器内に吸い込まれ、冷却用ロールに接触する。金属溶湯は、該冷却用ロールにより急速冷却されながら、ロールの回転により金属薄帯等となる。これらの金属薄帯又は薄片を取出口より本体容器外へ取り出す。

#### (本発明の効果)

本発明の装置は、注入用ノズルが、金属溶湯に加圧するために必要な密閉構造ではなく、金属溶湯が大気に開放しているので、操業を中断することなく、金属溶湯を注入用ノズルへ補給することができる。それ故、本装置によれば、歩留りがよく、しかも均一な品質の金属薄帯等を製造することができる。

#### (本発明の実施態様)

本発明における排気装置の実施態様としては、通常使用される機械式の排気ポンプで、レシプロ型式、ベーン型式等のいずれも使用することができる。また、別の態様としては、流体式のものと、流体の吸い出し効果を利用した、いわゆるアスビレータ方式の排気装置を使用することができる。

これらの排気装置は本体容器の内部と連通している。

本発明における冷却用ロールの形状は、通常円筒形のもがよく使用されているが、これに限ることはなく、太鼓形又はつづみ形で中央部が膨らんでいても、又は逆にへこんでいてもよい。この場合、金属薄帯の幅方向に冷却条件が異なり、複合的な材料となる。該冷却用ロールの材料としては、鋼、鋁、アルミニウムあるいは、それぞれの合金が使用でき、金属溶湯の種類、冷却条件等によつて適宜決定すればよい。また、冷却用ロールの表面で、金属溶湯が接触する部位には、荒れ防止のため硬質クロムメッキ等の硬質被膜処理を施してもよい。

また、冷却用ロールは、金属溶湯から熱を奪うので、ロール自体の温度も上昇する。そのため、長時間操業を続けると、溶湯の冷却条件が変化するので、製品の品質が変化することもある。これを防止するためには、ロールからロール軸を通して本体容器外へ熱を取り出し、放散させてもよい。

されやすいものでもよい。また金属溶湯にアルミナ、窒化硅素、タングステンカーバイド等のセラミック粉末あるいはSiCウイスキー等を混合、攪拌したものでもよい。

#### (実施例)

##### 実施例1.

本実施例を第1図を用いて説明する。

本体容器1は、その外壁に注入用ノズル2を取りつけるためのノズル取付口11と、製品を取り出すための取出口12と、排気装置3と連通させるための排気口13を有する。また、内部には冷却用ロール4を有する。注入用ノズル2に金属溶湯が入っている場合には、注入用ノズルが金属溶湯により塞がれ本体容器1の内部は気密状態になる。

注入用ノズル2は、金属溶湯を一時的に貯蔵するための溶湯貯蔵部21と、本体容器内に送られる溶湯の流れ断面、形状、流量等を規定するための溶湯噴出口22とからなる。該注入用ノズルは、耐熱性材料により製作した。該注入用ノ

ズル2の本体容器1への取り付けは、その両者間に空気等の気体の流通をなるべく遮断できるようになるとともに、相対的な位置ずれを生じないように両者間の合せ面を精度よく加工し、ノズルの凸部を、本体容器1のノズル取付口11に挿入した。また、ノズルと容器間に気密性を有する断熱材等を挟んである。

排気装置3は、本体容器1内と排気口13により接続した。使用した排気装置3は、通常の機械式のロータリ排気ポンプである。

金属溶湯を薄帯に成形するための冷却用ロール4は、本体容器1の内部にあつて本体容器の外壁に取りつけた軸41の回りに回転可能となっており、前記注入用ノズルの溶湯噴出口22の先端部と所定の距離を置いて配設する。この距離は、0.1~2mm程度の範囲で調節できるようになっており、製品の寸法、金属成分等に関連させて決めるのがよい。該冷却用ロールの材質は、鋼であり、その表面をクロムメッキした。該冷却用ロールは、駆動装置(図示せず)によつて回転駆動されるよ

熱伝導体として、ヒートパイプを使用してもよい。

本発明装置に供給する金属溶湯は、一般の鋼(炭素鋼、合金鋼)、マルエージング鋼等の高合金鋼、鉄-シリコン-ホウ素系合金等の急冷により非晶質となる合金、アルミニウム合金、銅合金等の非鉄合金、非鉄合金の中でも特にチタニウム、ジルコニウム等を添加した非鉄合金で比較的酸化

金属溶湯を薄帯に成形するための冷却用ロール4は、本体容器1の内部にあつて本体容器の外壁に取りつけた軸41の回りに回転可能となっており、前記注入用ノズルの溶湯噴出口22の先端部と所定の距離を置いて配設する。この距離は、0.1~2mm程度の範囲で調節できるようになっており、製品の寸法、金属成分等に関連させて決めるのがよい。該冷却用ロールの材質は、鋼であり、その表面をクロムメッキした。該冷却用ロールは、駆動装置(図示せず)によつて回転駆動されるよ

金属溶湯を薄帯に成形するための冷却用ロール4は、本体容器1の内部にあつて本体容器の外壁に取りつけた軸41の回りに回転可能となっており、前記注入用ノズルの溶湯噴出口22の先端部と所定の距離を置いて配設する。この距離は、0.1~2mm程度の範囲で調節できるようになっており、製品の寸法、金属成分等に関連させて決めるのがよい。該冷却用ロールの材質は、鋼であり、その表面をクロムメッキした。該冷却用ロールは、駆動装置(図示せず)によつて回転駆動されるよ

うになつており、金属溶湯の種類、供給量、溶湯噴出口とロール間距離等により、表面の周速が $10 \sim 80 \text{ m/s}$ の範囲内で回転数を調節することができる。

本体容器1に有する取出口12は、蓋121で通常閉じられ、本体容器外から空気が受入して、内部の圧力が上昇するのを防止する。本体容器1の製品貯め14に、製品が蓄積し、一定量に達すると、蓋121をはずして製品を取り出せるようになつている。

本実施例により金属薄帯を製造する場合を説明する。

まず、所望の成分に調整した金属溶湯を注入用ノズル2の溶湯貯蔵部21に供給する。このとき、溶湯噴出口22には、たとえば、第1図に示すように、遮板30により溶湯が流れ込まないように塞ぎ止めておくといふ。

一方、排気装置3を動作させて、本体容器1内の空気あるいは不活性ガスを排出し、本体容器内を減圧する。そして遮板30を除去すると、金

本体容器1の製品貯め14の形状を変更したのち、該製品貯め14の先にアスピレーター式排気装置3を取りつけたものである。該排気装置3は、圧縮空気供給源31と、該圧縮空気供給源から本体容器の製品貯めから取出口12(流体排出口)に向けて圧縮空気を導く導管32とからなる。圧縮空気供給源31からの圧縮空気は、導管32から本体容器1の取出口12の方へ吹き出されるので、本体容器中の空気が取出口を経て本体容器外へ吸い出され、本体容器内の圧力が低下する。

本実施例では、冷却用ロールにより成形された金属薄帯は、取出口の方に飛ばされ、排気装置を通じて本体容器外へ連続的に取り出される。

#### 使用例1

前記実施例1の装置(第1図)を用いて金属薄帯を製造した。冷却用ロール4の直径は300mm、幅は50mmである。注入用ノズル2は炭化硅素製で、その溶湯噴出口22は $0.3 \text{ mm} \times 3.0 \text{ mm}$ のスリット状である。

なお、溶湯噴出口とロール表面との間隔を

金属溶湯は、溶湯噴出口22を通過して本体容器内に吸い込まれ、冷却用ロール4の表面に接触する。金属溶湯は冷却用ロールにより急冷され、長尺の金属薄帯となつて製品貯め14の方に飛ばされる。金属薄帯が製品貯め14に多量に集積すれば、作業を止めて、取出口12の蓋121を取りはずして、本体容器1内から、金属薄帯を取り出す。

#### 実施例2

本実施例は、第2図に示すように、実施例1の取出口12の蓋121を取り去り、本体容器1の製品貯め14を下方に延長し、該製品貯め延長部の先端を、容器100に入れた鉱油101にて封止したものである。

実施例1と同様にして成形された金属薄帯は、製品貯め延長部から鉱油中に入り、容器100の中に落下する。それ故、金属薄帯を容易に、本体容器1から取り出すことができる。

#### 実施例3

本実施例は、第3図に示すように、実施例1の排気装置3を取り去つて排気口13を密封し、

0.3mmにした。

金属薄帯の製造手順は次のようである。

まず、注入用ノズル2の溶湯貯蔵部21の底部に、アルミニウムの箔を置いて、該噴出口を塞ぎ排気装置3を運転することにより、本体容器1内を真空にし、Arを注入して530 torrに保持した。また、冷却用ロール4を3000 R.P.Mで回転させた。

次に、容量が約800cc、底部には直径8mmの貫通孔を有する炭化硅素製ルツボを、1500°Cに加熱して、注入用ノズルの溶湯貯蔵部21にはめ込み、同時に1550°Cに加熱したマルエージン鋼(Fe-18%Ni-9%Co-0.2%Ti)溶湯を供給した。溶湯噴出口22を塞ぎ、本体容器1の気密を保つていたアルミニウム箔は破れて、金属溶湯が本体容器1内に吸い込まれた。金属溶湯の供給は、ルツボ内の溶湯がなくならないように、追加しながら行なつた。

本体容器1内に吸い込まれた溶湯は、冷却用ロール4に接触して急冷され、厚さ約30μm、

幅30mmの連続した薄帯となり、本体容器1内の製品貯め14に集積された。

該薄帯を本体容器1から取り出し、そのまま480℃、3時間焼もどしの処理を行ない、硬さHvが550で、二つ折りにしても折れることのない、すなわち密着曲げ可能なマルエージング鋼薄帯を得た。

#### 使用例2.

使用例1に用いた装置において、溶湯噴出口22の断面を、1mm×30mmのスリットとし、冷却用ロールとの間隔を1mmとした。

ルツボに供給した金属溶湯は、800℃に加熱したアルミニウム溶湯に、直径0.3μmのアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)粉末を10重量%加えて攪拌したものであり、ルツボ内でも黒鉛棒を使って攪拌を続けた。

得られた製品は、連続した薄帯ではなく、厚さが10~150μm、幅が0.5~30mm、長さが50mm~1mの薄片であり、組織的には、アルミニウム中にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子が分散したものであつた。

溶湯噴出口22の上に、アルミ箔をのせ、圧縮空気供給源31から、取出口12(排気口)に向けて、3気圧の圧縮空気を0.3kg/secの割合で吹き出した。3分後に、本体容器1内の圧力は約400torrとなり、定常状態になった。

次に、1100℃に予熱したルツボを注入用ノズル2にはめ込むと同時に、1120℃に加熱したAl-8%Fe-2%Mo合金溶湯を注湯し、黒鉛棒でスラッグを除去しながら、ルツボ内の溶湯量が一定となるように連続的にさらに注湯した。

金属溶湯は本体容器1内に吸い込まれ、冷却用ロール4で冷却され、厚さが10μm、幅が30mmの連続した薄帯が取出口12から本体容器1の外へ飛び出して来た。得られた薄帯の一部を研磨し、顕微鏡で観察したところ、1μmの柱状晶からなる組織を有していた。また、硬さはHvで約180を示し、X線回折像を調べたが、析出物のパターンは認められず、過飽和の固溶体であつた。

以上、いずれの使用例においても、操作中に

#### 使用例3.

第2図に示した装置を用いて実施した。使用例1と同じように、注入用ノズルをアルミニウム箔で仮密封し、排気装置3を運転し、本体容器1内の圧力を530torrとした。なお、溶湯噴出口22の寸法は1mm×30mmで、冷却用ロール4との間隔を0.1mmとした。次に、1200℃に予熱したルツボを注入用ノズル2の溶湯貯蔵部21にはめ込み、同時に1250℃に加熱したFe<sub>80</sub>Si<sub>12</sub>B<sub>8</sub>合金溶湯を注ぎ、本体容器1内に吸い込ませた。ルツボ内の溶湯量が一定量になるように加え続けた。

本体容器1内に吸い込まれた溶湯は、冷却用ロール4に急冷され、厚さが約30μm、幅が30mmの非晶質のFe<sub>80</sub>Si<sub>12</sub>B<sub>8</sub>合金溶湯が鉱油中を落下し容器100の中に集積した。

#### 使用例4.

第3図に示した装置を用いて金属薄帯を製作した。なお、溶湯噴出口22と冷却用ロールとの間隔は0.5mmである。

溶湯を注入用ノズルに追加することができるので、連続的操業が可能であつた。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図および第3図は、それぞれ実施例1、2および3を示す、一部欠換断面図である。

- |        |          |
|--------|----------|
| 1…本体容器 | 2…注入用ノズル |
| 3…排気装置 | 4…冷却用ロール |

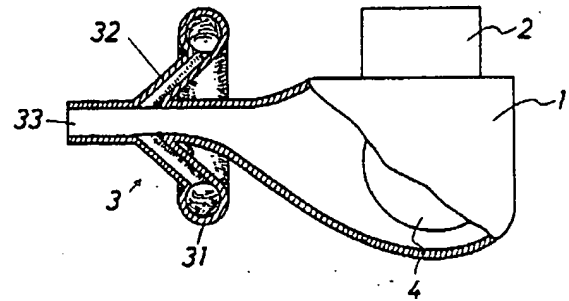
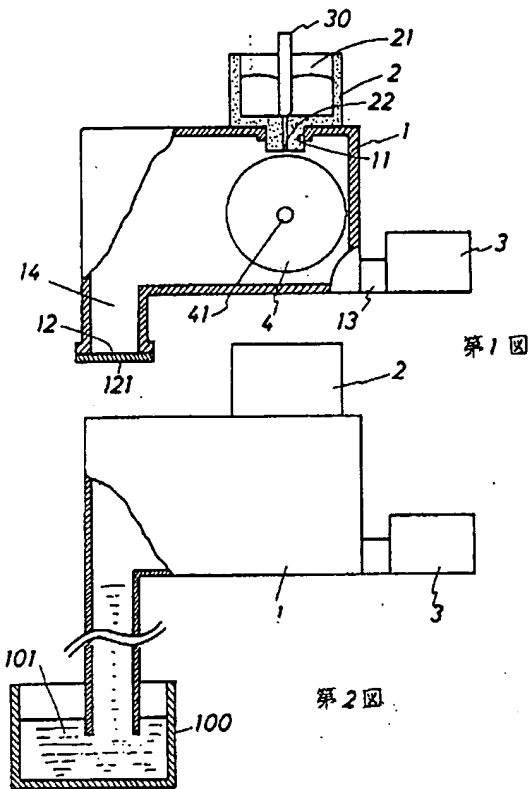
出願人

株式会社 豊田中央研究所

代理人

弁理士 高橋 祥泰

(外2名)



第1頁の続き

⑦発明者 新井 智久

愛知県愛知郡長久手町大字長湊字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内

⑧発明者 根岸 成和

愛知県愛知郡長久手町大字長湊字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**